

NITROGEN III COMPOUND SEMICONDUCTOR OPTICALLY-EXCITED SAPPHIRE LIGHT-EMITTING ELEMENT

Patent Number: JP7153996
Publication date: 1995-06-16
Inventor(s): KARIN MAYER; JUERGEN SCHNEIDER; AKASAKI ISAMU; AMANO HIROSHI; MANABE KATSUhide
Applicant(s): TOYODA GOSEI CO LTD.; FRAUNHOFER GES.; AKASAKI ISAMU.; AMANO HIROSHI
Requested Patent: ☐ JP7153996
Application Number: JP19930077752 19930310
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L33/00
EC Classification:
Equivalents: JP3221635B2

Abstract

PURPOSE: To permit an illumination such that red, a mixed color or red and blue, red and blue are separately arranged in a planer fashion by injecting light with is emitted for a first layer and a second layer to a sapphire substrate and optically exciting metal ions by such a light to thereby radiate light through transition to a base level.

CONSTITUTION: A buffer layer 2 is formed on a sapphire substrate 1, and a high carrier concentration layer 3 and a low carrier concentration layer 4 are stacked on the layer 2, each of the layers 3 and 4 being made of an n-type nitrogen III compound semiconductor. Further, a low carrier concentration layer 51 and a high carrier concentration layer 52 are stacked on the layer 4, each of the layers 51 and 52 being made of a p-type or an i-type nitrogen III compound semiconductor. Light emitted from the n-type and p-type semiconductor layers is injected, so that the light will excite metal ions and radiate light by transition to a base level. As a result, the hue of the radiated light can be changed in a range from red to blue.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

(12)公開特許(A)

(11)特許出願公開番号

(54)【発明の名称】窒素-3族元素化合物半導体光超起サファイア発光素子

特開平7-153996

(全6頁)(3)

審査請求 未請求 請求項の数 4

(43)公開日 平成7年(1995)6月16日

(71) 出願人	豊田合成株式会社(愛知)	(51)Int.Cl. ⁴	発明別記号 技術
(72) 発明者	カリン マイヤー, ユルゲン シュナイダー, 赤崎 勇, 天野 浩, 真部 勝英	H01L 33/00	C
(21) 出願番号	特願平5-77752		
(22) 出願日	平成5年(1993)3月10日		
(74) 代理人	弁理士 藤谷 修	FI	

※最終頁に続く

(57)【要約】

【目的】赤色、赤色と青色との混合色、赤色と青色とが平面的に分離配列されたような発光を可能としたコンパクトな発光素子を提供すること。

【構成】クロムイオン Cr^{3+} が濃度 $0.05\text{wt}\%$ ($2 \times 10^{18}/\text{cm}^3$)に添加されたサファイア基板1に、順に、500 Åの AlN のバッファ層2、膜厚約 $2.2 \mu\text{m}$ 、電子濃度 $2 \times 10^{18}/\text{cm}^3$ のシリコンドープ GaN から成る高キャリア濃度 n^+ 層3、膜厚約 $1.5 \mu\text{m}$ 、電子濃度 $1 \times 10^{18}/\text{cm}^3$ の無添加 GaN から成る低キャリア濃度 n 層4、膜厚約 $0.5 \mu\text{m}$ 、正孔濃度 $1 \times 10^{18}/\text{cm}^3$ の Mg 添加 GaN から成る低キャリア濃度 p 層5 1、膜厚約 $0.2 \mu\text{m}$ 、正孔濃度 $2 \times 10^{17}/\text{cm}^3$ の高キャリア濃度 p^+ 層5 2が形成されている。サファイア基板から赤色の光($0.683 \mu\text{m}$, $0.682 \mu\text{m}$)が放射された。

【産業上の利用分野】本発明は窒素-3族元素化合物半導体による青色発光を励起光として用いたサファイア発光素子に関する。

【特許請求の範囲】

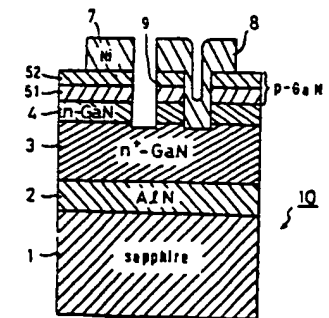
【請求項1】金属イオンを活性イオンとして含むサファイア基板と、

前記サファイア基板上に直接又はバッファ層を介してエピタキシャル成長させた次の少なくとも2種の第1層及び第2層であって、

n 型の窒素-3族元素化合物半導体($\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{In}_{1-x-y}\text{N}$; $x=0, y=0, x=y=0$ を含む)からなる第1層と、

p 型又は i 型(半絶縁性)の窒素-3族元素化合物半導体($\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{In}_{1-x-y}\text{N}$; $x=0, y=0, x=y=0$ を含む)からなる第2層と、

前記サファイア基板上に積層された半導体層の最上層に



において形成された、前記第1層及び前記第2層に対する電極とを有し、

前記第1層と前記第2層とにより発光された光を前記サファイア基板に入射させ、その光により金属イオンを光励起させ、基底単位への遷移により光を放射させる光超起サファイア発光素子。

【請求項2】前記金属イオンは前記クロムイオン Cr^{3+} であり、前記クロムイオン Cr^{3+} は前記サファイア基板中に $1\text{wt}\%$ 以下含まれることを特徴とする請求項1に記載の光超起サファイア発光素子。

【請求項3】前記第2層はマグネシウム Mg 又は亜鉛 Zn が添加されていることを特徴とする請求項1に記載の光超起サファイア発光素子。

【請求項4】前記第2層はマグネシウム Mg が添加された後、電子線の照射により p 型を示す層であることを特徴とする請求項1に記載の光超起サファイア発光素子。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の具体的な第1実施例に係る発光ダイオードの構成を示した構成図。

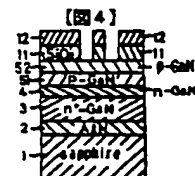
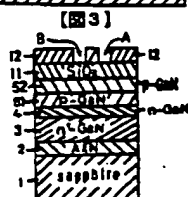
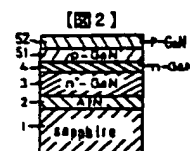
BEST AVAILABLE COPY

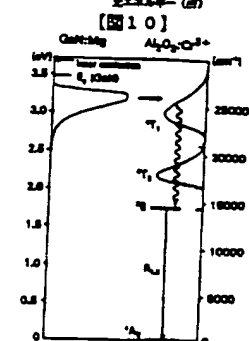
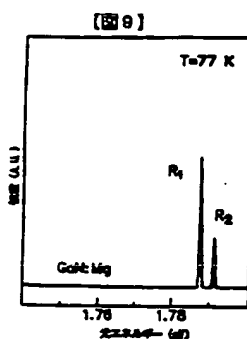
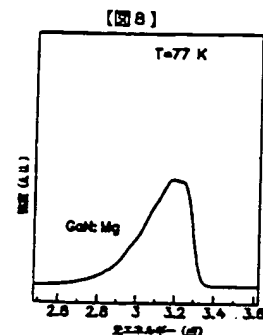
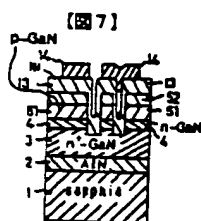
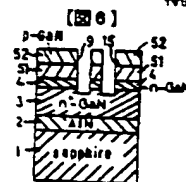
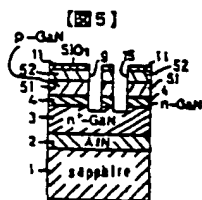
R006689

【符号の説明】

- 1 0…発光ダイオード
- 1…サファイア基板
- 2…バッファ層
- 3…高キャリア濃度 n^+ 層
- 4…低キャリア濃度 n 層
- 5 1…低キャリア濃度 p 層
- 5 2…高キャリア濃度 p^+ 層
- 7, 8…電極
- 9…溝

【図9】クロムイオン Cr^{3+} を添加したサファイア基板上





第1頁書誌事項の続き

(71) 出題人

ブラウホッフアーゲゼルシャフト ツァ フェルダ
ーリング デア アンゲヴァンテン フォアシュンク
エー. ファオ. (ドイツ)
赤崎 勇 (愛知)
天野 裕 (愛知)